

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Yasuo SAKURAI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: ILLUMINATION DEVICE, DOCUMENT READING DEVICE, ADJUSTING DEVICE, AND IMAGE FORMING APPARATUS

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e). Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan          | 2003-107979               | April 11, 2003        |
| Japan          | 2003-140927               | May 19, 2003          |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
\_\_\_\_\_  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  4月11日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-107979  
Application Number:

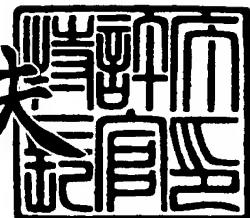
[ST. 10/C] :      [JP2003-107979]

出願人      株式会社リコー  
Applicant(s):

2004年  2月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300833

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/04

【発明の名称】 照明装置

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

【氏名】 桜井 靖夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

【氏名】 河内 雅史

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100067873

【弁理士】

【氏名又は名称】 権山 亨

【選任した代理人】

【識別番号】 100090103

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014258

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿の主走査方向に長く延びる所定の読み取り幅の読み取り領域を包含する少なくとも所定照明幅に光を照射して、該原稿からの反射光を画像読み取り素子によって読み取る原稿読み取り装置における照明装置において、点光源と、該点光源の光束出射面の近傍に入射面を有し前記読み取り領域に出射面を向けた導光体とを設け、前記点光源からの照射光による照明領域はほぼ一定の照度を有する高照度分布域を有し、該高照度分布域を、前記読み取り領域にほぼ一致させたことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の照明装置において、前記照明装置は、主走査方向に配列された複数の点光源を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の照明装置において、前記点光源からの光束が前記導光体の前記入射面に入射する領域の外側は、反射板で覆われていることを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記照明領域における照度分布は、半値幅が前記所定照明幅の 3 倍以下、望ましくは 2 倍以下であることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記導光体の出射面から、該導光体の直上の前記原稿面に至る光束を遮断する遮光部材を設けたことを特徴とする照明装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記導光体の出射面から前記読み取り領域を超えた対向位置に対向反射板を設けたことを特徴と

する照明装置。

#### 【請求項 7】

請求項 1ないし 6のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記導光体はシリンドリカルレンズであることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 8】

請求項 7に記載の照明装置において、前記シリンドリカルレンズは、光束の入射面側の焦線位置が前記点光源の副走査方向の中心部にほぼ一致させてあることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 9】

請求項 7に記載の照明装置において、前記シリンドリカルレンズは、副走査方向断面に関して、前記点光源と前記読み取り領域中心位置とが所定の結像倍率の共役関係になるよう配置されていることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 10】

請求項 1ないし 9のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記導光体は、光束の出入射面以外は光の反射面であることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 11】

請求項 1ないし 10のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記点光源は副走査方向に複数配列されていることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 12】

請求項 1ないし 11のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記点光源は LEDであることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 13】

請求項 1ないし 12のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記所定読み取り幅は、前記画像読み取り素子の副走査方向の受光幅に対応する幅であることを特徴とする照明装置。

#### 【請求項 14】

請求項 1ないし 13のいずれか 1つに記載の照明装置において、前記所定照明幅は、前記画像読み取り素子の副走査方向の受光幅に対応する幅に、部品等の製造公差によって生ずる変動幅を加えた幅であることを特徴とする照明装置。

**【請求項 15】**

請求項 1ないし 14 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記画像読み取り素子は C C D であることを特徴とする照明装置。

**【請求項 16】**

請求項 1ないし 14 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記画像読み取り素子は P D A であることを特徴とする照明装置。

**【請求項 17】**

請求項 1ないし 16 のいずれか 1 つに記載の照明装置を用いたことを特徴とする原稿読み取り装置。

**【請求項 18】**

請求項 17 に記載の原稿読み取り装置において、前記照明装置は原稿固定読み取り方式、および原稿移動読み取り方式、の両読み取り方式に兼用されることを特徴とする原稿読み取り装置。

**【請求項 19】**

請求項 17 または 18 に記載の原稿読み取り装置において、前記ほぼ一定の照度が平坦度 30 % 以下であることを特徴とするモノクロ原稿読み取り装置。

**【請求項 20】**

請求項 17 または 18 に記載の原稿読み取り装置において、前記ほぼ一定の照度が平坦度 12 % 以下であることを特徴とするカラー原稿読み取り装置。

**【請求項 21】**

請求項 17 ないし 20 のいずれか 1 つに記載の原稿読み取り装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、デジタル複写機、汎用スキャナ等の読み取り装置における光源装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

図14は原稿読み取り装置を有する画像形成装置の一例を示す図である。

同図において符号11は感光体ドラム、12は帯電装置、13はクリーニング装置、14は現像装置、15は転写装置、16は定着ローラ、17は加圧ローラ、18は定着ベルト、19はテンションローラ、20は給紙トレイ、21は給紙ローラ、22は搬送ローラ、23はレジストローラ、24は排紙ローラ、25は排紙トレイ、90は露光装置、100は読み取り装置をそれぞれ示す。

感光体ドラム11は副走査方向に回転しながら帯電装置12によって表面を均一に帯電される。露光装置90からの画像情報を担った光束Lにより、紙面に垂直な主走査方向に走査されて感光体11は露光され、静電潜像が形成される。現像装置14のトナーによって、静電潜像は顕像化され、トナー像となる。

### 【0003】

給紙トレイ20の最上位にある転写紙Pが、給紙ローラ21により搬送ローラ22に向けて送り出され、レジストローラ23に突き当てられて停止する。感光体上のトナー像の形成にタイミングを合わせて、レジストローラから送り出された転写紙は、転写装置15によってトナー像を転写され、定着ローラ16と加圧ローラ17の間でトナー像を定着され、排紙ローラ24等によって排紙トレイ25上に排紙される。

### 【0004】

図15は読み取り装置の構成概要図である。

同図において符号1は原稿台となるコンタクトガラス、2は第1キャリッジ、3は第2キャリッジ、4は結像レンズ、5は画像読み取り素子としてのCCD、6は光源、7は第1ミラー、8は第2ミラー、9は第3ミラーをそれぞれ示す。

コンタクトガラス1上に、図示しない原稿を、原稿面を下に向けて置き、光源を点灯して、第1キャリッジ2を矢印A方向に所定の速度で移動させる。このとき、第2キャリッジ3は、第1キャリッジ2の2分の1の速度で矢印B方向に移動させる。結像レンズ4は原稿面の画像を、第1ないし第3ミラー7、8、9を経由して、CCD5に結像させる位置関係に配置されている。

キャリッジの移動中も結像レンズ4に対し、コンタクトガラス1面（原稿面）とCCD5が常に共役関係を保つので、常時、鮮明な画像がCCD5に取り込まれる。

れる。

### 【0005】

図16は原稿面とCCD5の共役関係を示す図である。

同図において、CCD上の符号R、G、Bは3原色（赤、緑、青）別の読み取り用CCDラインを、原稿面上のR、G、Bは、各CCDラインに対応する読み取り位置をそれぞれ示す。

CCDの読み取り幅をa、CCDの各ラインの間隔をbとすれば、照明光はCCDの位置に換算して副走査方向で少なくとも $2b + a$ の幅を必要とする。結像レンズによる結像倍率をm ( $m < 1$ ) とすると、原稿面での照明幅Cは、最低限 $C = (2b + a) / m$  である必要がある。製造誤差等を考慮した場合、若干大きめにしておく方がよいが、逆にあまり大きすぎると、有効に利用されない光量が多くなって、照明効率が低下する。

### 【0006】

図17は従来の光源による原稿面の副走査方向の照度分布を示す図である。

同図において符号10は対向ミラー、11は原稿が無い場合の光源および対向ミラーによる直接光の分布曲線、12は白紙を置いた場合の2次反射等を含む実際の原稿面の照度分布曲線をそれぞれ示す。

従来、光源として、蛍光灯やキセノンランプのような放電管が用いられていたが、この場合、同図に示すような状態になっていた。

照度分布曲線11は、上記Cの範囲に関して、ほぼ対称に分布しているが、照度分布曲線12はやや右に偏った分布になっている。これは、光源6の照明範囲が広いため、上記Cの範囲以外の原稿面にも光が当たり、その原稿面からの反射光が光源6の管壁に当たって再反射し、光源直上付近の原稿を照らすためと考えられている。

### 【0007】

このような照度分布曲線12は、単に光量損失になるだけでなく、原稿固定と原稿移動の兼用型スキャナを構成する場合、さらなる不具合が生ずる。

図18は、兼用型スキャナの照度分布を説明するための図である。

同図において符号13はADF用コンタクトガラス、14、15は不透明なガ

イド部材、16、17は原稿給送ローラ、18はシート状原稿、19はADF側照度分布曲線をそれぞれ示す。

原稿固定の読み取りのときは、図15に示したように、第1および第2キャリッジが移動する。これに対し、原稿移動の読み取りのときは、原稿給送用ローラ16、17によって、シート状原稿18がADF用コンタクトガラス13の面に送り込まれ、光源6、対向ミラー10によって照明された画像が第1ミラー7以下の結像光学系によってCCD5に読み取られる。

同図は移動原稿用の位置における照度分布曲線と、固定原稿用の位置における照度分布曲線を1つの図に表してある。

#### 【0008】

固定原稿用の位置における照度分布曲線12は、図17に示した分布と同様である。これに対し、移動原稿用の位置における照度分布19は、光源6の直上部分が不透明部材であるガイド部材15によってほぼ覆われているので、その領域からの反射がなく、したがって、不要な再反射もない。そのため、ADFコンタクトガラス13の外側の領域はほとんど照度分布がなく、照度分布曲線19は、図17に示した直接光の照度分布曲線11に非常に近い形になる。

これらの照度分布曲線の違いは、それぞれ単独では特に問題が生じないが、兼用型として、同一のCCDを用いてスキャナを構成すると、新たな問題が2つ生ずる。

#### 【0009】

その問題の1つは、原稿面の照明光量の違い、および色別の光量バランスの違いである。照度分布曲線19は照明範囲Cに関してほぼ対称であるのに対し、照度分布曲線12は全体に光量が大きく且つ、ピーク値が右に偏っている。したがって、読み取り方式を変えながら同じCCDで受光するとき、光量に対する感度と、色別の感度バランスを変更しなければならない。光量に対する感度は電気的にAGCで処理できるが、色別の感度バランスの変更は別途考慮が必要である。

#### 【0010】

もう一つの問題は、固定原稿の場合に、原稿の副走査方向に関して、明暗の大きな違いを有する原稿であった場合に生ずる。すなわち、照度分布曲線12のピ

ーク値が右に偏っている理由が、原稿面からの反射光に対する光源管壁からの再反射である。したがって、管壁直上に原稿の明るい部分がある間は図18に示す照度分布曲線12のようになっているが、管壁直上が原稿の暗い部分になった場合、上記のような再反射がなくなり、むしろ照度分布曲線19に近い曲線になる。このような変化に対して、前述のA G Cをすぐ利かせてしまうわけには行かない。なぜなら、この後引き続き上記の暗い原稿部分が読み取り範囲に入ってくるのであるから、性急にA G Cを利かせてしまうと、この原稿部分を暗い部分として正しく認識できなくなり、忠実な画像再現ができなくなるからである。

### 【0011】

一度原稿面に当たった光の再反射による問題点を解消するため、所定範囲の光量の比を指定する提案がある（例えば、特許文献1 参照。）。この方法によれば、原稿載置ガラスからの再反射の問題は解消するものの、光源として用いるX eランプ等の管壁からの再反射に関しては解決にならない。

照明光を狭い範囲に集めて読み取り範囲以外の照度を考慮しなくて済むような構成もある（例えば、特許文献2 参照。）。これらは再反射の問題が発生しない点で優れているが、特別な工夫をしない限り、一般に照度分布が山形になるため、3ラインCCDを用いるカラー画像読み取りの場合、3色の互いの照度が等しくならないという問題がある。

### 【0012】

#### 【特許文献1】

特開平2001-222076号公報（第2頁、段落0007～0010、第6図）

#### 【特許文献2】

特開2002-125098号公報（第4頁、段落0025、第3図）

### 【0013】

#### 【発明が解決しようとする課題】

所望の範囲以外をなるべく照明せず、原稿固定と原稿移動の兼用型スキャナにおいても、読み取り方式の違いに対して特別な配慮をしないで済む照明装置、および画像読み取り装置を提供する。

### 【0014】

#### 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明では、原稿の主走査方向に長く延びる所定の読み取り幅の読み取り領域を包含する少なくとも所定照明幅に光を照射して、該原稿からの反射光を画像読み取り素子によって読み取る原稿読み取り装置における照明装置において、点光源と、該点光源の光束出射面の近傍に入射面を有し前記読み取り領域に出射面を向けた導光体とを設け、前記点光源からの照射光による照明領域はほぼ一定の照度を有する高照度分布域を有し、該高照度分布域を、前記読み取り領域にはほぼ一致させたことを特徴とする。

請求項2の発明では、請求項1に記載の照明装置において、前記照明装置は、主走査方向に配列された複数の点光源を有することを特徴とする。

### 【0015】

請求項3の発明では、請求項1または2に記載の照明装置において、前記点光源からの光束が前記導光体の前記入射面に入射する領域の外側は、反射板で覆われていることを特徴とする。

請求項4の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の照明装置において、前記照明領域における照度分布は、半値幅が前記所定照明幅の3倍以下、望ましくは2倍以下であることを特徴とする。

請求項5の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の照明装置において、前記導光体の出射面から、該導光体の直上の前記原稿面に至る光束を遮断する遮光部材を設けたことを特徴とする。

### 【0016】

請求項6の発明では、請求項1ないし5のいずれか1つに記載の照明装置において、前記導光体の出射面から前記読み取り領域を超えた対向位置に対向反射板を設けたことを特徴とする。

請求項7の発明では、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の照明装置において、前記導光体はシリンドリカルレンズであることを特徴とする。

### 【0017】

請求項8の発明では請求項7に記載の照明装置において、前記シリンドリカル

レンズは、光束の入射面側の焦線位置が前記点光源の副走査方向の中心部にほぼ一致させてあることを特徴とする。

請求項 9 の発明では、請求項 7 に記載の照明装置において、前記シリンドリカルレンズは、前記点光源と前記読み取り領域中心位置とが所定の結像倍率の共役関係になるよう配置されていることを特徴とする。

#### 【0018】

請求項 10 の発明では請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記導光体は、光束の入出射面以外は光の反射面であることを特徴とする。

請求項 11 の発明では、請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記点光源は副走査方向に複数配列されていることを特徴とする。

請求項 12 の発明では、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記点光源は LED であることを特徴とする。

#### 【0019】

請求項 13 の発明では、請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記所定読み取り幅は、前記画像読み取り素子の副走査方向の受光幅に対応する幅であることを特徴とする。

請求項 14 の発明では、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記所定照明幅は、前記画像読み取り素子の副走査方向の受光幅に対応する幅に、部品等の製造公差によって生ずる変動幅を加えた幅であることを特徴とする。

請求項 15 の発明では、請求項 1 ないし 14 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記画像読み取り素子は CCD であることを特徴とする。

#### 【0020】

請求項 16 の発明では、請求項 1 ないし 15 のいずれか 1 つに記載の照明装置において、前記画像読み取り素子は PDA であるを特徴とする。

請求項 17 の発明では請求項 1 ないし 16 のいずれか 1 つに記載の照明装置を用いた原稿読み取り装置を特徴とする。

請求項 18 の発明では、請求項 17 に記載の原稿読み取り装置において、前記

照明装置は原稿固定読み取り方式、および原稿移動読み取り方式、の両読み取り方式に兼用されることを特徴とする。

### 【0021】

請求項19の発明では、請求項17または18に記載の原稿読み取り装置において、前記ほぼ一定の照度が平坦度30%以下であるモノクロ原稿読み取り装置を特徴とする。

請求項20の発明では、請求項17または18に記載の原稿読み取り装置において、前記ほぼ一定の照度が平坦度12%以下であるカラー原稿読み取り装置を特徴とする。

請求項21の発明では、請求項17ないし20のいずれか1つに記載の原稿読み取り装置を用いた画像形成装置を特徴とする。

### 【0022】

#### 【発明の実施の形態】

以下に実施の形態に従って本発明を説明する。

図1、2は本発明の実施形態を説明するための図である。図1は副走査方向断面図、図2は一部分解斜視図である。

両図において符号101は導光体、102は反射板、106は遮光部材、Gは照度分布をそれぞれ示す。その他の符号は図15に示した符号に準ずる。

光源6は主走査方向に並べた複数個の点光源LED6'からなる。導光体101は主走査方向に長く延びた一定幅のシリンドリカルレンズであり、LED6'の光束出射面に入射面を向け、原稿の読み取り領域に出射面を向けている。反射板102は、光源6から直接導光体101に入射する光束以外の光束を導光体101に向けるように配置される。

### 【0023】

図ではシリンドリカルレンズを平凸構成で示したが、両凸の構成でも、メニスカス系の凸凹の構成でも、正の屈折力を持ったものであれば使用し得る。このように構成すると、Gで示す照度分布のように、最大照度の辺りにはほぼ平坦な分布が得られ、照明領域も所定の読み取り領域の幅にかなり近い幅に收めることができる。最大照度付近のほぼ一定な照度分布域を、高照度分布域と呼ぶことにする

。高照度分布域は読み取り領域にほぼ一致させるようとする。

主走査方向に並べるLED6'の数は、主走査方向の光量ムラとの関係で定める。数が多いほどムラの低減が図れるが、コストとの関係があるので、光量ムラが許容範囲に収まる程度に数を減らす努力をしている。

#### 【0024】

導光体101とコンタクトガラス1の間には遮光部材106が設けられている。遮光部材106は第1キャリッジのケーシングの一部を延長した形としてもよい。導光体を出射した光束は収斂性が良いので、そのままでも迷光は少ないが、導光体の直上の原稿面に至る光束を遮断するように遮光部材106を設ければさらに原稿面に対する不要な照明光が遮断できる。

導光体101と光源6との間の距離は次のように定める。副走査断面で見た場合、導光体101はレンズ作用を有している。図では光源6側に向いた面、すなわち光の入射面が平面で、コンタクトガラスに向いた面、すなわち光の出射面が凸面になっている。光源6は、導光体101の入射面側の焦点位置近傍に置かれる。具体的には原稿の読み取り幅と導光体101の幅および原稿面に対する照射角度との相対関係によって定まる。

#### 【0025】

仮に、照射角度が原稿面の法線に対し $60^\circ$ 傾いているとして、読み取り幅が3mmの場合に、導光体の幅を $3\text{ mm} \times \sqrt{3}/2 = 2.6\text{ mm}$ とすれば、出射光束は平行光が丁度良い。したがって、この場合光源6は副走査方向の中心を導光体101の入射面側焦線位置、すなわち、断面における焦点位置に合わせておけばよい。一般にLED6'の副走査方向の大きさは0.5mm程度なので、この大きさを無視してもあまり大きな誤差にはならない。

#### 【0026】

実際問題として幅2.6mmの細長い導光体を製作するのはかなり難しいので、例えば幅5.2mmの導光体を用いるものとして考える。読み取り位置の中心部で光束の幅が2.6mmになるように光束を収束させるとすれば、導光体101から原稿面までの距離の2倍の距離の位置にLED6'の像を結ばせるように設定すればよいことになる。これは、上記の光束を平行にする場合に比べて、導

光体101とLED6'との距離を大きくすることによって達成できる。その大きくする量は、具体的には導光体101の焦点距離や、導光体101と読み取り位置中心までの距離等によって定まる。ただし、上記例の程度の導光体の焦点距離はかなり小さいので、光束の収束のために焦点位置から変化させる量はあまり大きくならない。

他の方法として、点光源の副走査方向の幅が、所定読み取り幅の大きさに結像するようにシリンドリカルレンズの配置を選んでも良い。例えば、副走査方向断面に関して、幅0.5mmの点光源を2.6mmの幅に結像させるとすれば5.2倍の結像倍率となる。この倍率になるように、LED6'を読み取り領域中心とを共役関係に配置すればよい。

### 【0027】

図3は本発明の他の実施形態を説明するための図である。同図(a)は主要部の斜視図、同図(b)は主走査方向断面図である。

同図において符号101'は導光体を示す。

導光体101'は平凸のシリンドリカルレンズを基本とし、凸面側を光束の出射面101'bとして読み取り領域に近接させて配置する。

本実施形態は、光源6としてLED6'を2個用い、導光体の長手方向の端面から光束を入射させる構成である。図2に示した導光体101の長手方向端面から光束を入射させると、直進して対向面から出てしまう光束が多くなり、導光体101から読み取り領域へ出射する光束が少なくなる。そこで、図3に示す導光体101'のように、長手方向端部の光束の出射面と反対の側にかけて傾斜面を設け、光束の入射面101'aとする。

### 【0028】

LED6'は入射面101'aにほぼ対面するように置かれ、主たる光束は入射面101'aから導光体101'に入射する。光束は遠くへ行くほど拡散して弱くなる性質があるので、図示のように両側から照明する方が均一照明を得やすい。LED6'と入射面101'aの間の空間によって入射面以外に洩れる光束は、図示を省略したが、図2に示した反射板102と同様な反射板を設ければよい。この場合はLED6'が一端面につき1個なので、4角形に形成された入射

面101' aの4つの辺に沿った4枚の反射板で囲むようにすると良い。

また、導光体101'は光束の入射面101' aと出射面101' b以外の面をすべて反射面とする方がよい。反射面にする方法は、例えば高輝度アルミのような反射部材を貼り付けても良いし、アルミ蒸着のような方法で反射機能を持たせても良い。

### 【0029】

アルミ蒸着のような方法の場合、蒸着に際してマスクをかけることにより、部分的に蒸着がかからないようにすることができ、この方法を用いると反射の度合いを場所によって異ならせることができる。すなわち、LED6'から近い部分は反射能力を小さくしておき、遠くになるにしたがって反射能力を高めるようにすることができる。高輝度のLEDを使うことができれば、この方法によって、導光体101'の長手方向端面の片側からLED1個のみで照明しても所望の照度分布を得ることが可能になる。あるいは、片側からの照明ではあるが、副走査方向に2個以上並べることも可能である。所定読み取り幅が広い場合などに対応できる。

LED6'から遠い側では出射面101' bに対する光束の入射角度が浅くなり、全反射領域になる可能性が高い。それを避けるため、出射面101' bは多層膜などによる反射防止膜を形成しておくとなお良い。

### 【0030】

図4は本実施形態の主走査方向断面を示す図である。

同図において符号103は反射体を示す。

主走査方向に関しては複数のLED6'の光束による照明光が、原稿読み取りにおいて画像ムラにならない程度の均一性になるよう配列の密度が考慮されている。LED6'からの光束の導光体101に対する入射角があまり大きいと、同図の左側に示したようにLED6'から遠く離れた位置を照明してしまい、分布の制御がしにくくなるので、同図の右側に示したように、反射体103を置いて光束を導光体101に向けるようにするとよい。図では反射体103を断面3角形で示しているが、反射体103の頂部を平らな台形状に形成して、導光体101の受け部に利用すると導光体101の取付が楽になる。

図示は省略したが、LED6'は1列とは限らず、所定読み取り幅が広い場合などは、副走査方向に複数列設けても良い。

### 【0031】

図5は副走査方向断面における照度分布の理想型を示した図である。

同図において符号W<sub>r</sub>は所定読み取り幅、W<sub>0</sub>は所定照明幅、Lは読み取りに十分な照度をそれぞれ示す。

同図において実線で示したグラフG<sub>i</sub>は、読み取りに必要な領域のみを照明する理想の照度分布を示す。破線で示したグラフG<sub>r</sub>は実際に生じやすい照度分布の一般形を示す。

照明装置は複数の部品の積み上げで構成されるため、部品が許容される製造誤差（公差）内に収まっていたとしても、その誤差によって照明される位置は微妙にずれが生ずる。部品が公差内においてどのようにばらついても、必ず読み取り位置を照明するためには、所定照明幅W<sub>0</sub>を所定読み取り幅W<sub>r</sub>より大きくしておかねばならない。所定照明幅W<sub>0</sub>の決め方について以下に述べる。

### 【0032】

図6ないし8は画像読み取り素子の副走査方向における読み取り幅、すなわち、受光幅に対応する、読み取り位置における所定読み取り幅の関係を示す図である。図6は3色用CCD、図7は黒を含めた4色用のCCD、図8はモノクロ（単色）用のCCDにそれぞれ対応する関係図である。図はそれぞれ600DPIで原稿を読み取る場合の例を示している。

図6において結像レンズ4の右側に示したCCD5は、幅0.01mmの3本のラインセンサが間隔0.04mm開けて並んでいる。これに対し、結像レンズの左側に示した原稿位置Gでは、1本の読み取り幅約0.0423mmとして、4本分の間隔を空けて3色分を読み取るように、レンズを含めた相互の配置を定めている。したがって、原稿位置とCCD位置は結像レンズ4に関して共役位置になっている。所定読み取り幅W<sub>r</sub>は約0.381mmとなり、原稿側から見た結像倍率は4.23分の1になる。

### 【0033】

図7の場合は、図6に示した3色用のラインセンサに対し、少し離れた位置に

モノクロ専用のラインセンサを追加した形になっている。ここに示したCCDはセンサの幅が0.005mm、ラインセンサの間隔がセンサの幅の8倍のものである。モノクロ用のセンサはセンサ幅の12倍離れた位置にある。

上記と同様な考え方で読み取り幅 $W_r$ を求めるとき、 $W_r = 1.23\text{ mm}$ となり、同様に結像倍率は8.47分の1になる。

図8の場合は0.0047mmのラインセンサ1本からなるCCDを用いる。この場合は読み取り幅が最も小さくて、 $W_r = 0.0423\text{ mm}$ あれば良いことになる。この例では結像倍率は9分の1である。

なお、画像読み取り素子としてはPDAなど、CCD以外のラインセンサも使用可能である。

#### 【0034】

図9は製造誤差による読み取り位置の変化を説明するための図である。

同図において符号 $\theta$ は第2ミラーの角度誤差、 $x$ は第2キャリッジの上下位置誤差、 $X$ は部品等の製造公差によって生ずる変動幅をそれぞれ示す。

図は一例として、第2キャリッジ3が、設計上の位置から上下方向にずれ、第2ミラー8が設計上の角度からずれた場合の、読み取り光線のずれを示している。ただし、その他の部品に誤差がなかった場合を前提としている。

図において $x_1$ 、 $x_2$ は第2キャリッジ3自身の上下方向の最大変位量、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ は第2ミラーの角度の最大変位量、 $X_a$ 、 $X_b$ は結果としての読み取り位置の設計位置からの最大ずれ量をそれぞれ示す。 $X = X_a + X_b$ は製造誤差に対する余裕度に相当する。すなわち、所定照明幅 $W_0$ は $W_0 = W_r + X$ で定義される。

#### 【0035】

第2キャリッジ3が図の上方向に最大変位 $x_1$ だけ移動したとき、第2ミラー8が最大角度 $\theta_1$ 傾いたとき、原稿面G上の読み取り位置は上方向に最大のずれ量 $X_a$ を示す。同様に $x_2$ と $\theta_2$ の組合せで下方向で最大のずれ量 $X_b$ を示す。

読み取り位置を設計から狂わす要因は他にもたくさんあるので、公差の積み上げのままにしておくと、読み取り位置のずれ量が実用的でない大きさになってしまふ。そこで、通常は原稿からCCDに至る光路のいずれかに調整部分を設けて

それらの誤差を吸収するようにしている。それでも最終的な誤差を完全になくすることはできないので、例えば、原稿位置における読み取り位置の許容誤差をカラ一機の場合で  $X_a = X_b = 0.1\text{ mm}$ 、モノクロ機の場合で  $X_a = X_b = 0.5\text{ mm}$  のように定める。

### 【0036】

CCDのサイズに由来する読み取り幅  $W_r$  に対し、上記許容誤差を吸収するための余裕度を含んだ所定照明幅  $W_0$  は、CCDの構成、読み取り解像度等の組合せによって定まるが、図6ないし図8の例に上記の許容誤差を当てはめると、図6の場合所定照明幅  $W_0 = 0.581$  となる。図7の場合は一方の端にモノクロセンサを有しているので、カラー側の許容誤差は  $0.1\text{ mm}$ 、モノクロ側の許容誤差は  $0.5\text{ mm}$  となるので、 $W_0 = 1.83\text{ mm}$  となる。図8の場合は単純に和を求めればよいので  $W_0 = 1.0423\text{ mm}$  となる。

### 【0037】

光源装置が上記の所定照明幅  $W_0$  を過不足なく丁度照明できれば理想的であるが、導光体の設定角度、LEDとの相対位置等、光源側にも誤差の発生する要因が幾つかある。これらの誤差を吸収するため調整機構を設けることは通常行われる方法であるが、やはり最終的な誤差をなくすことは難しい。そのため、実照明幅  $W_1$  は上記の吸収しきれない誤差のための余裕度  $\alpha$  を設定し、 $W_1 = W_0 + \alpha$  となるように光源装置の設計をする。

### 【0.038】

図1に示したような光源装置では、所定の実照明幅  $W_1$  を高照度分布域としてほぼ均一な照度  $L$  で照明した場合、その範囲の外側を理想どおり照度0にすることはできない。しかし、従来技術の説明で述べたように、上記範囲外はなるべく照明光が届かないようにしたい。図5の破線で示すように、実照明幅  $W_1$  を超えた領域では照度が急峻に低下するような分布になればよい。最大照度  $L$  に対し照度がその半分、すなわち  $L/2$  になる位置を結ぶ幅を半値幅と呼ぶが、本実施形態では半値幅を所定照明幅  $W_0$  の3倍以内、望ましくは2倍以内に抑えることを目標としている。3倍の場合で言えば、半値レベルの点の、所定照明幅  $W_0$  からの片側のはみ出し量の幅が  $W_0$  に等しいことを意味する。

## 【0039】

図7の例で言えば、 $W_0 = 1.8\text{ mm}$ であるから、この場合の照度分布の半値幅は $5.4\text{ mm}$ であり、所定照明幅 $W_0$ からはみ出す幅は片側 $1.8\text{ mm}$ となる。このように、幅が非常に小さい上、この位置では照度が最大照度 $L$ の半分になっているので、この位置における原稿の明暗の違いから生ずる再反射の違いは、読み取り位置の照度にほとんど影響を与えない。、

## 【0040】

図10は図1に示した構成の光源装置による照度分布の一例を示す図である。

図において実線は本発明による照度分布、破線は従来のキセノンランプによる照度分布をそれぞれ示す。本実施例では、所定照明幅 $W_0 = 2.5\text{ mm}$ 、実照明幅 $W_1 = 2.9\text{ mm}$ 、半値幅 $7.5\text{ mm}$ で $W_0$ の丁度3倍であった。破線で示した従来例の照度分布では、半値幅は $23.2\text{ mm}$ となり、所定照明幅 $W_0$ の9倍以上になっている。特に、光源直上の原稿領域では所定照明幅 $W_0$ からはみ出している量は約 $17\text{ mm}$ であり、片側だけで $W_0$ の6.7倍にもなっている。

## 【0041】

これまで最大照度を $L$ として、実照明幅 $W_1$ の高照度分布域は一定値を示すごとく取り扱ってきたが、図10の照度分布にもわずかに表れているように、ほぼ一定値であっても細かく見ると多少の変動がある。照度がほぼ一定の範囲の中にも複数の極大値があり、複数の極小値がある。極大値の中の最大値を $L_{max}$ とし、極小値の中の最小値を $L_{min}$ とする。物体の表面粗さの定義に似せて、照度の平坦度 $\delta$ の定義を次の通りに定める。

$$\delta = (L_{max} - L_{min}) / L_{max}$$

かっこ内は変動の幅を表している。分母は本来ならこの範囲の照度の平均値を用いるべきであるが、平均値は簡単に得られないので、一番測定しやすい最大値を分母として用いた。

## 【0042】

照度の平坦度 $\delta$ は数値が小さいほど平坦度が高いと言えるので、0であることが理想である。が、現実は0になしえないので、許容値を設定することになる。カラー読み取りの場合、平坦度が悪いと、場合によってはカラーバランスが崩れ

ことがある。明らかなカラーバランスの崩れが発生しない限界として $\delta$ は12%以内であることが望ましい。モノクロ読み取りの場合は、多くの場合、読み取りデータは2値化するので、2値化の閾値を濃度50%に設定した場合で、 $\delta$ が30%くらいまでは読み取りミスが起きない。ただし、写真の再現を目標にしている場合はカラー並みかそれ以上の高い平坦度が必要になる。

#### 【0043】

図11は本発明による光源装置の効果を説明するための図である。

同図において、照度分布のグラフは模式的に示している。

本発明によれば、原稿移動型の読み取り装置において、光源装置による照明幅はほぼADF用コンタクトガラス13の幅の中に収まっている。不透明部材14、15によって、照度分布の裾の部分はわずかに遮断されるが、この領域は読み取り範囲外であるため原稿移動読み取りに関しては何の影響もない。

原稿固定型の読み取り方式に移った場合、照度分布の上記した裾の部分は、光源装置の直上部分にあり、従来からの再反射の問題と同じことが起きそうであるが、この裾の領域の光量は全体光量に対し非常に小さくなっているので、再反射光が読み取り光量に与える影響はほとんどない。

#### 【0044】

図12は本発明の他の実施形態を示す図である。

同図において符号104は反射部材を示す。

反射部材104は導光体101の長手方向全域に亘って側面に設けられている。反射部材104は導光体101と別部材を貼り付けてもよいが、アルミ蒸着などで鏡面にしてもよい。

このようにすることにより、LEDからの光束の内、角度によって導光体側面から出でていってしまう光を照明領域の方に戻すことができる。

#### 【0045】

図13は本発明のさらに他の実施形態を示す図である。

同図において符号105は反射体兼補強部材を示す。

本実施形態は、導光体101'の両側面が平行でない点に特徴がある。LEDに向いた入射面は、LEDの発光面を覆える程度の小さな開口幅を有し、出射面

はその幅より大きな開口幅を有している。

元々、LEDからの発散光は導光体の中でも発散を続け、出射面を出ることによって平行光束もしくは収束光束になっているので、主要な光束に関しては図1の構成の場合とほとんど変わらない。導光体の中で側面の反射面に至った光線は、反射面によって反射されるが、両側の反射面が光の進行方向に対して開き角になっているので、反射後の光線の進行方向があまり大きく変化せず、読み取り領域に到達しやすくなる。

#### 【0046】

反射体兼補強部材105のLEDに向いた面105aは図1における反射板102の役目を担い、且つ、全体としてLED基板の補強の役割をしている。その上部開口部は導光体101'の受け台も兼ねている。

こうすることによって、細長いLED基板の撓みやすさが解消され、また、導光体101'の位置決めも容易になり、組み付け精度も保証できて、組み付け工程が非常に楽になる。

図では断面のため、2つの反射体兼補強部材105が示されているが、LEDの存在しない部分で両者を連結させた一体物で作ればなお組み付け精度が高くなる。

#### 【0047】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、LEDの直前に導光体を設けるという簡単な構成の光源装置を用い、所望の範囲のみを照明できる照明装置が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態を説明するための図である。

##### 【図2】

本発明の実施形態を説明するための図である。

##### 【図3】

本発明の他の実施形態を説明するための図である。

##### 【図4】

本実施形態の主走査方向断面を示す図である。

【図 5】

副走査方向断面における照度分布の理想型を示した図である。

【図 6】

画像読み取り素子の読み取り幅に対応する、読み取り位置における読み取り幅の関係を示す図である。

【図 7】

画像読み取り素子の読み取り幅に対応する、読み取り位置における読み取り幅の関係を示す図である。

【図 8】

画像読み取り素子の読み取り幅に対応する、読み取り位置における読み取り幅の関係を示す図である。

【図 9】

製造誤差による読み取り位置の変化を説明するための図である。

【図 10】

図 1 に示した構成の光源装置による照度分布の一例を示す図である。

【図 11】

本発明による光源装置の効果を説明するための図である。

【図 12】

本発明の他の実施形態を示す図である。

【図 13】

本発明のさらに他の実施形態を示す図である。

【図 14】

原稿読み取り装置を有する画像形成装置の一例を示す図である。

【図 15】

読み取り装置の構成概要図である。

【図 16】

原稿面と C C D の共役関係を示す図である。

【図 17】

従来の光源による原稿面の副走査方向の照度分布を示す図である。

【図18】

兼用型スキャナの照度分布を説明するための図である。

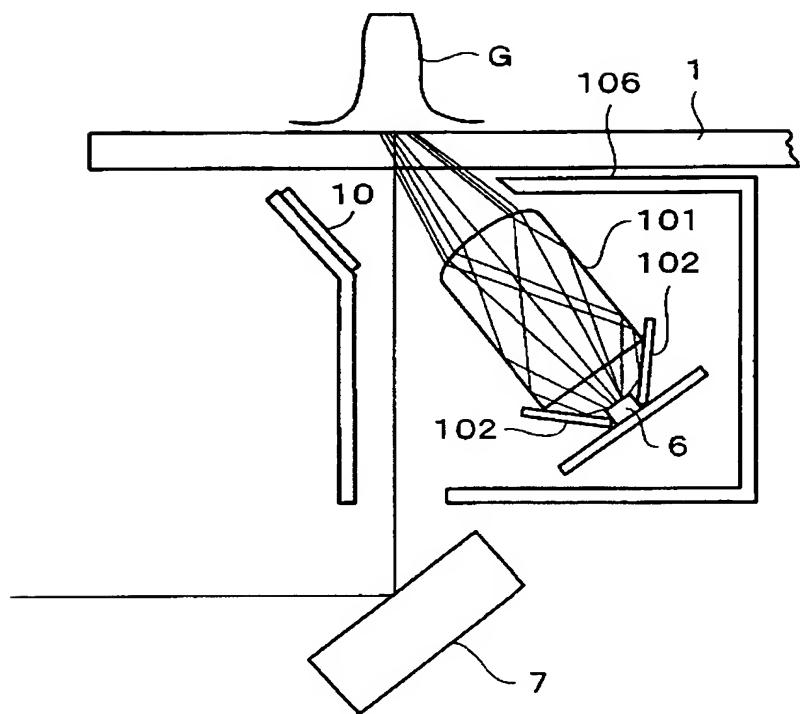
【符号の説明】

- 1 コンタクトガラス
- 2 第1キャリッジ
- 3 第2キャリッジ
- 5 C C D
- 6 光源
- 7 第1ミラー
- 10 対向ミラー
- 12 照度分布曲線
- 100 原稿読み取り装置
- 101 導光体
- 102 反射板
- 103 反射体
- 104 反射部材
- 105 反射体兼補強部材

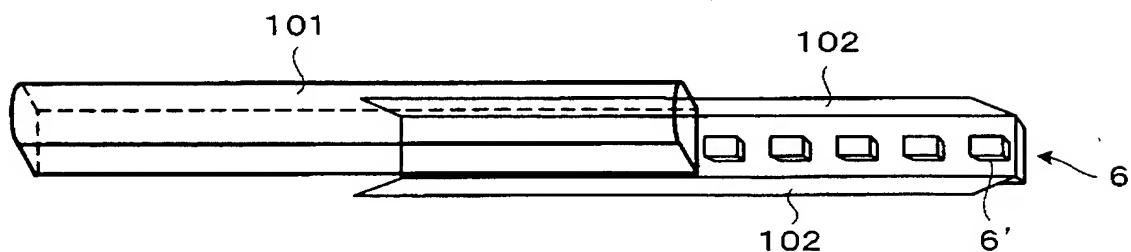
【書類名】

図面

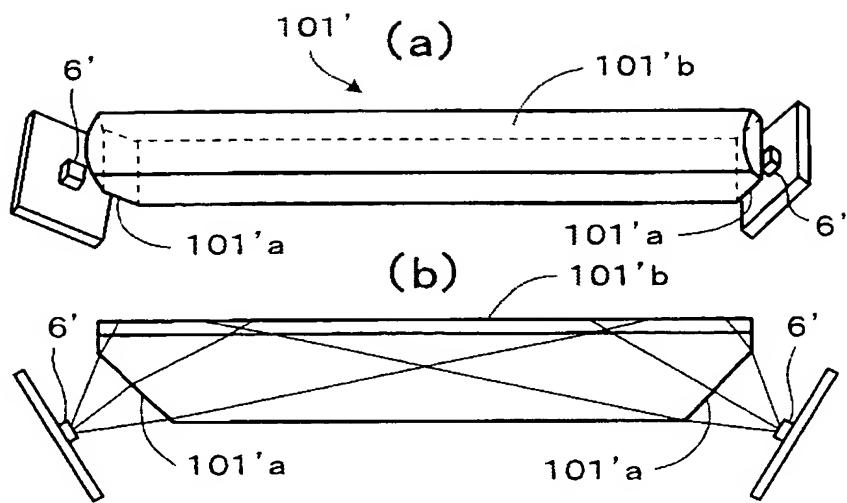
【図 1】



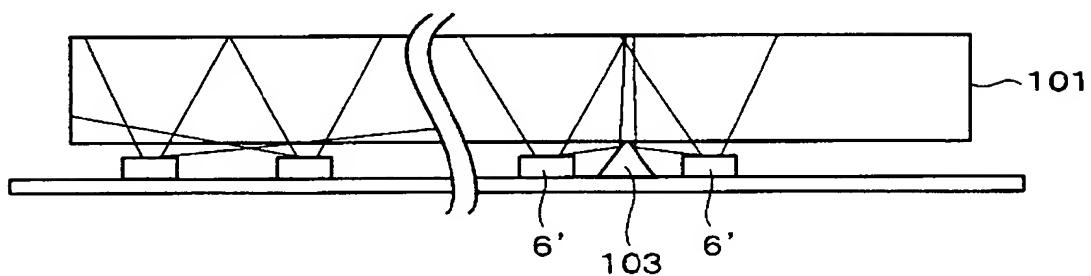
【図 2】



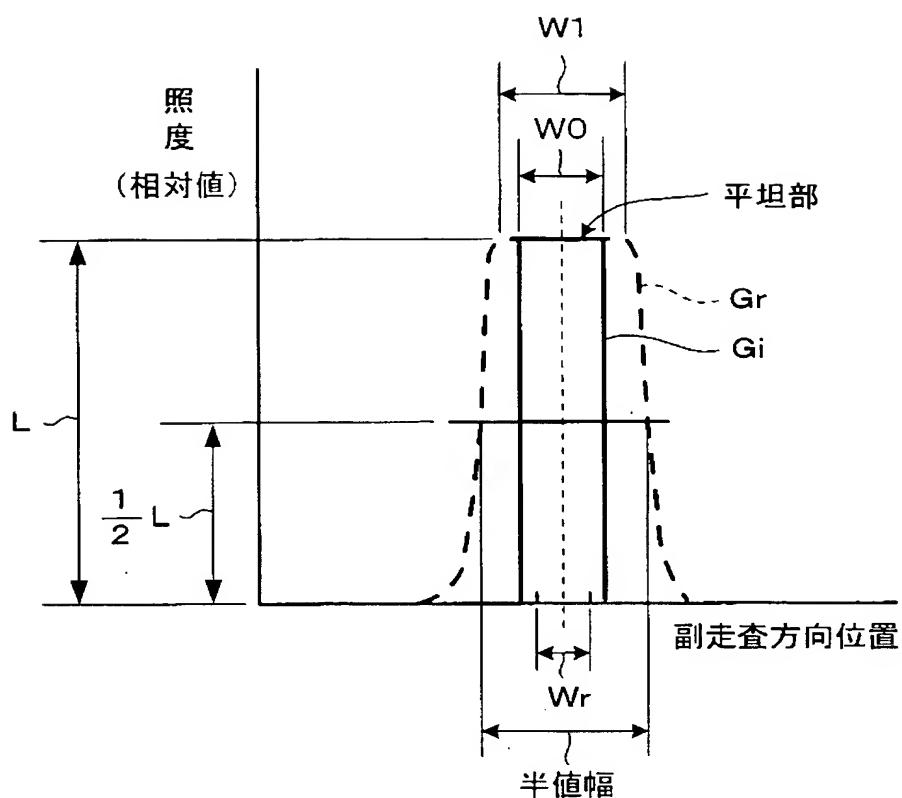
【図3】



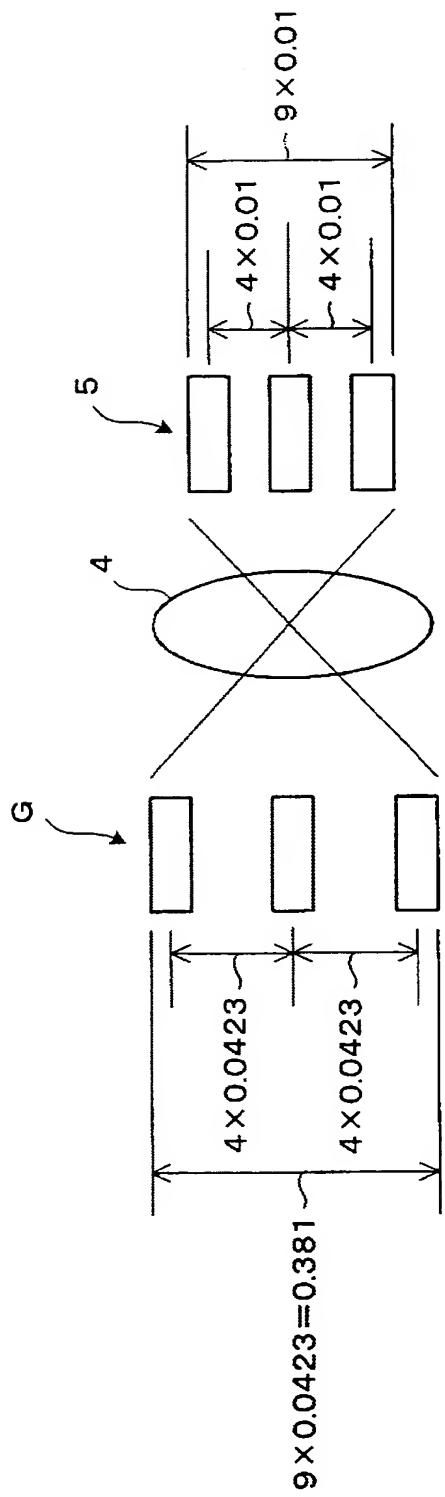
【図4】



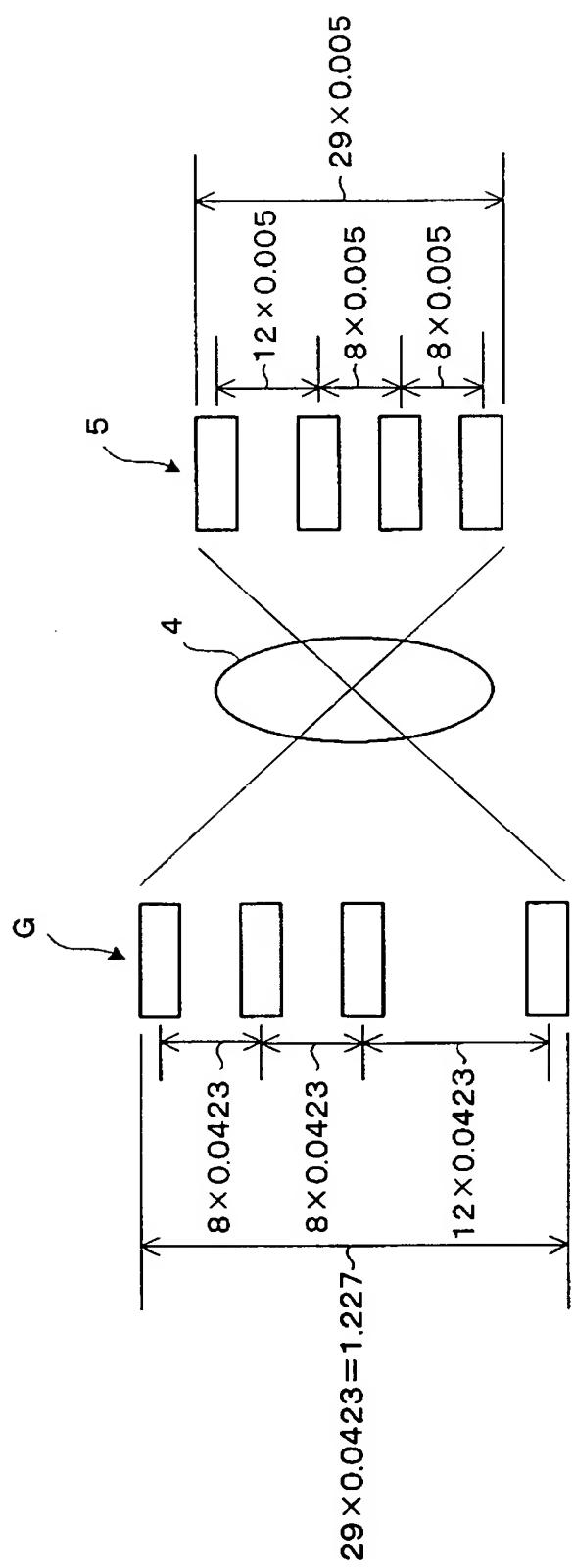
【図5】



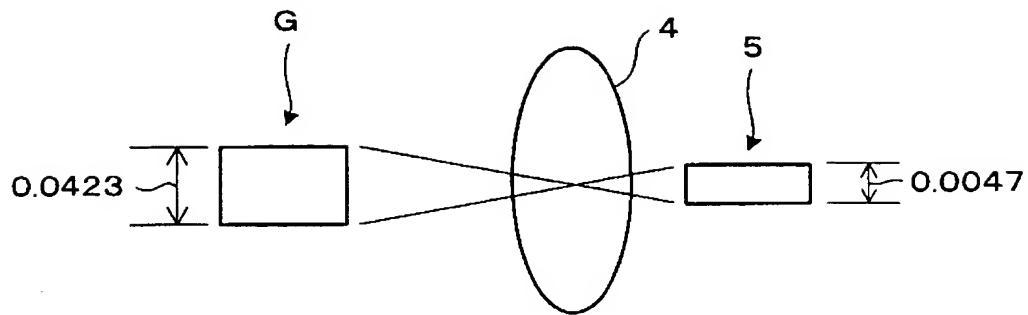
【図6】



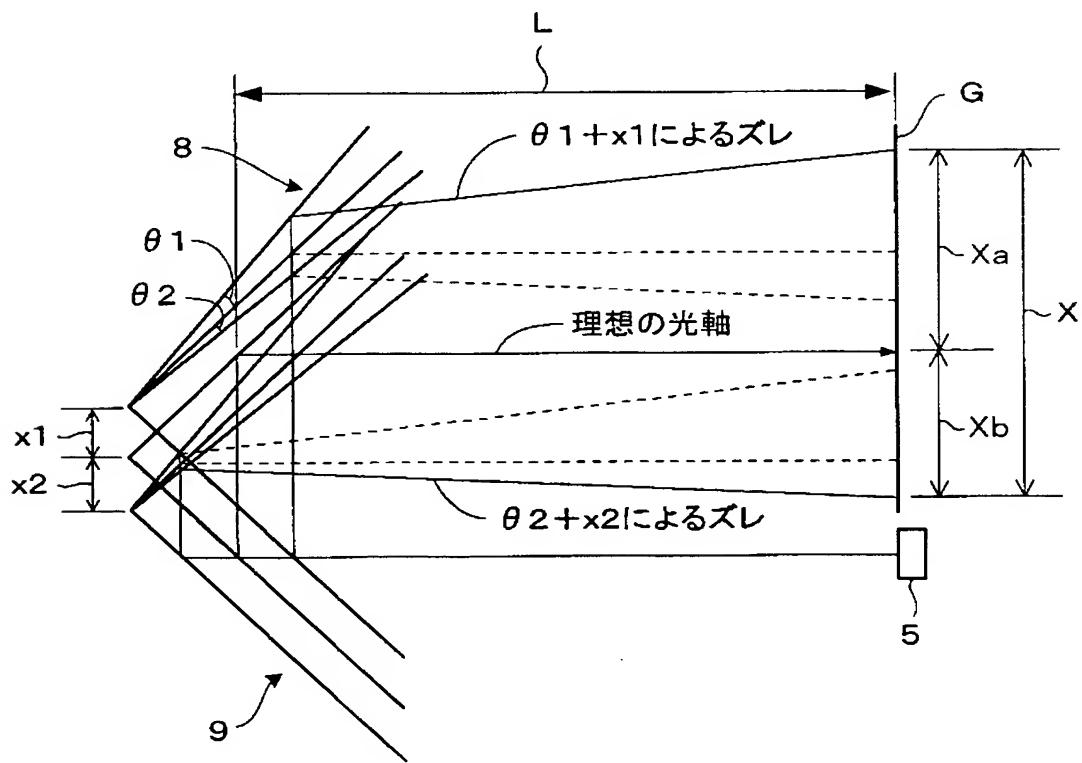
【図 7】



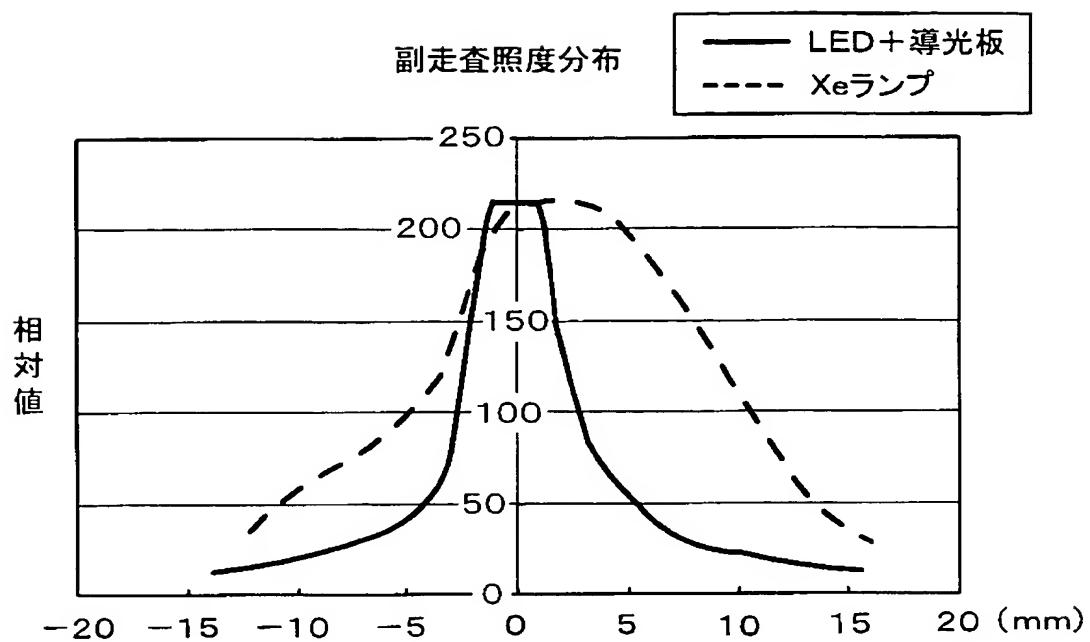
【図 8】



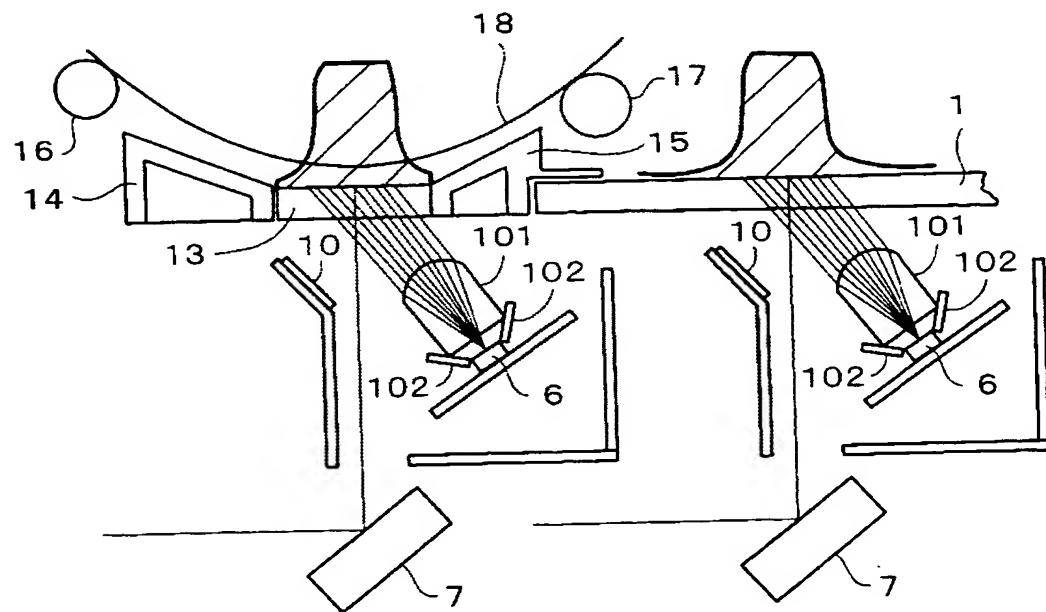
【図 9】



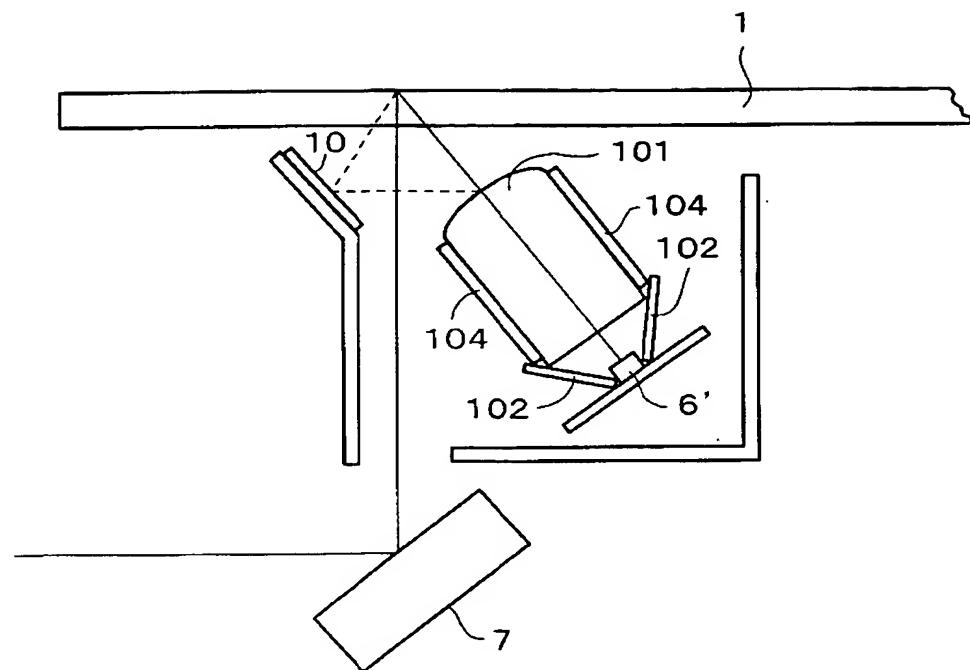
【図 10】



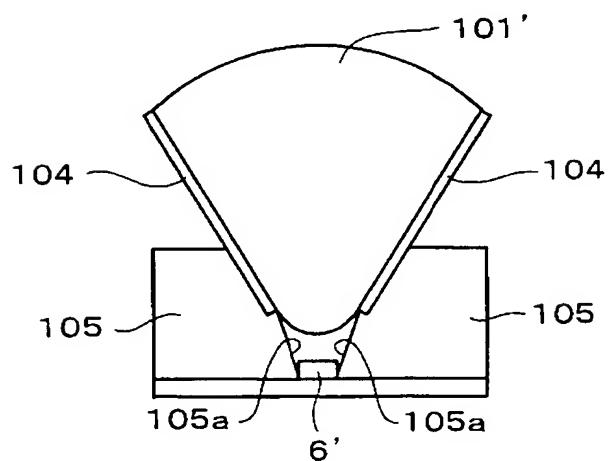
【図 11】



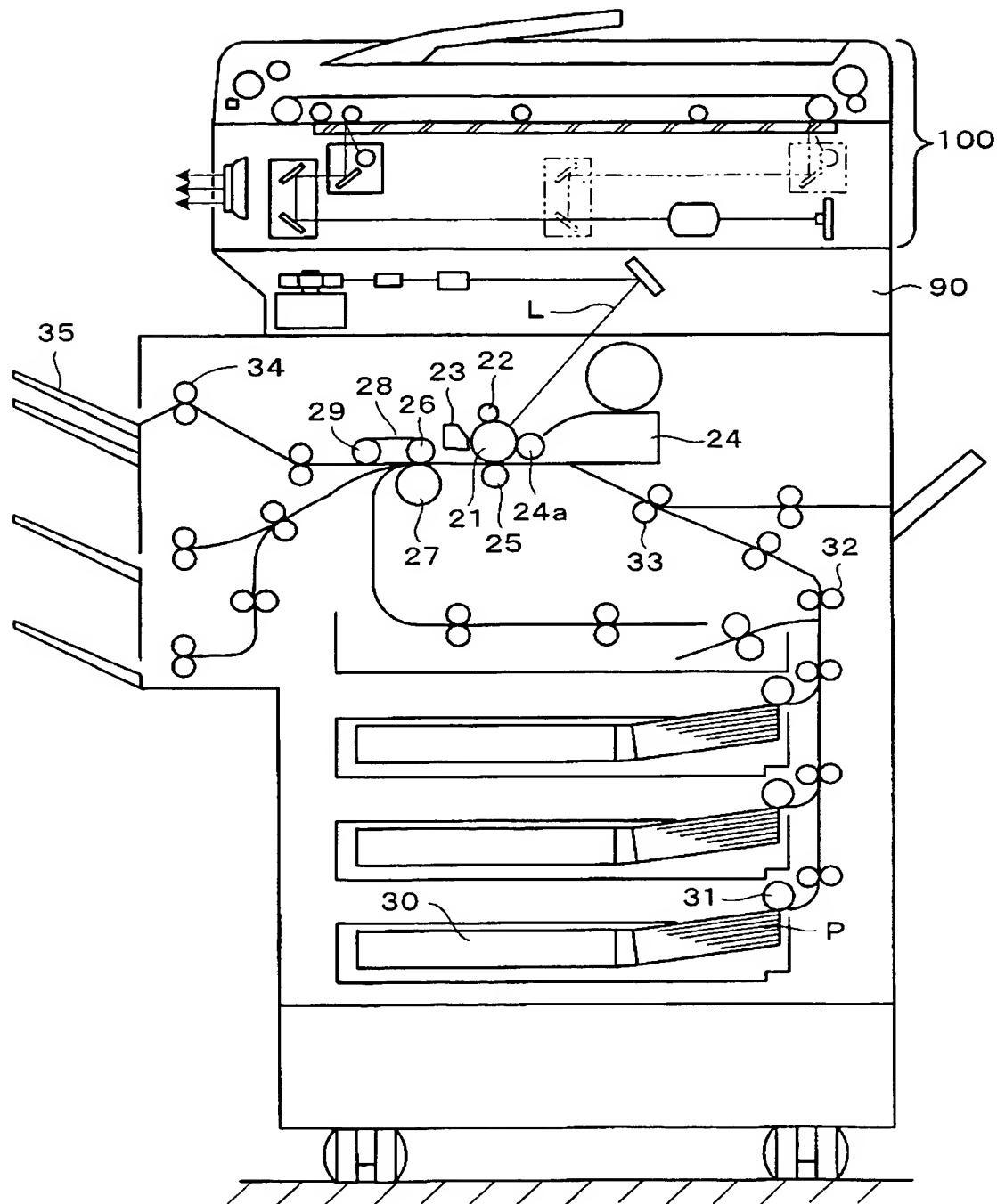
【図12】



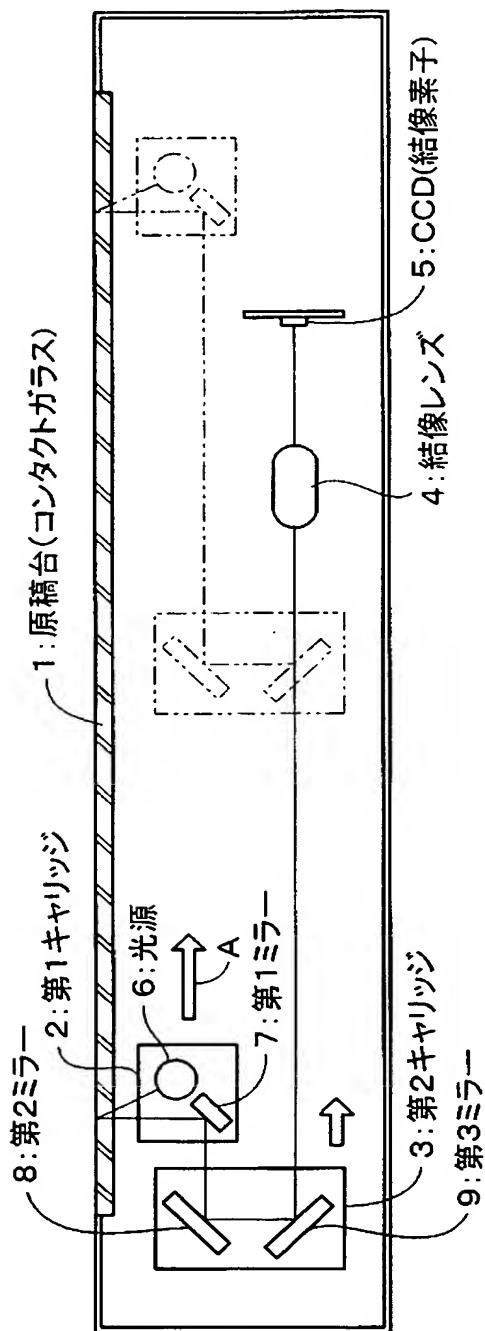
【図13】



【図14】

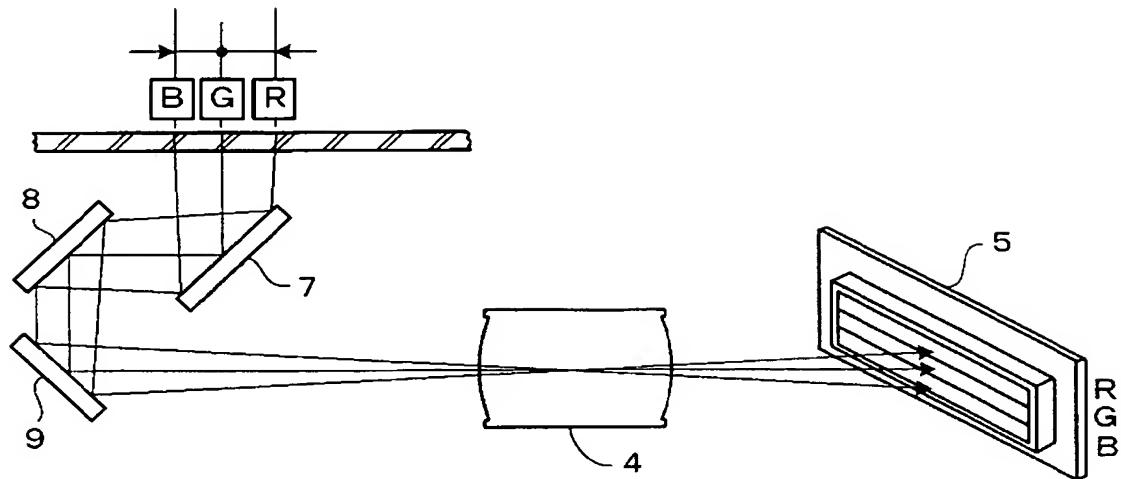


【図15】

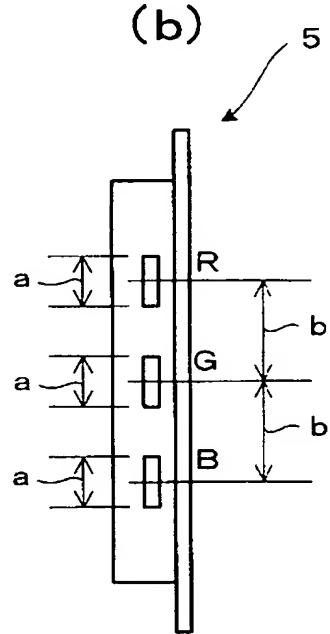


【図16】

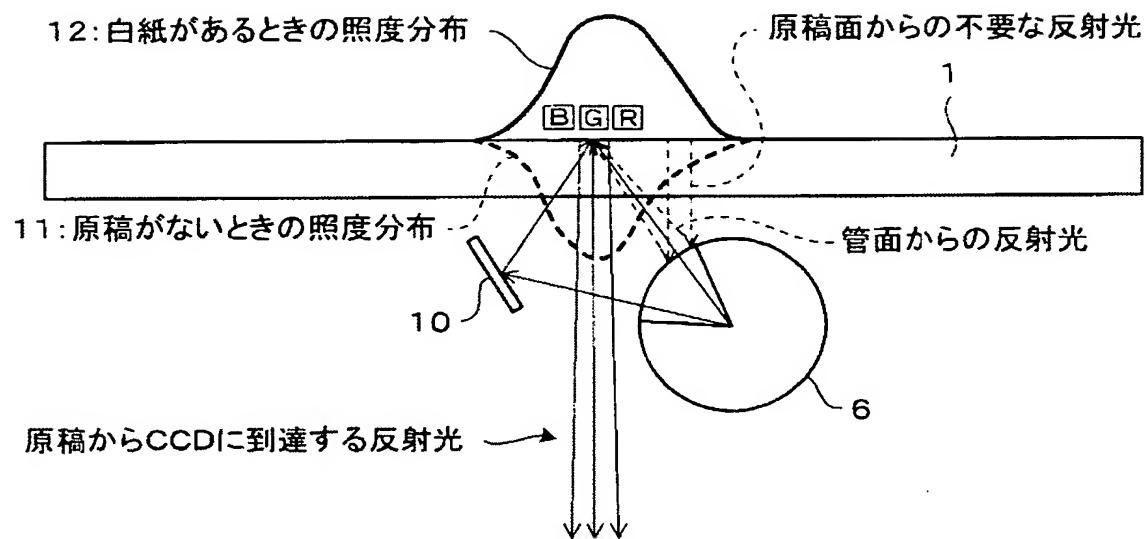
(a)



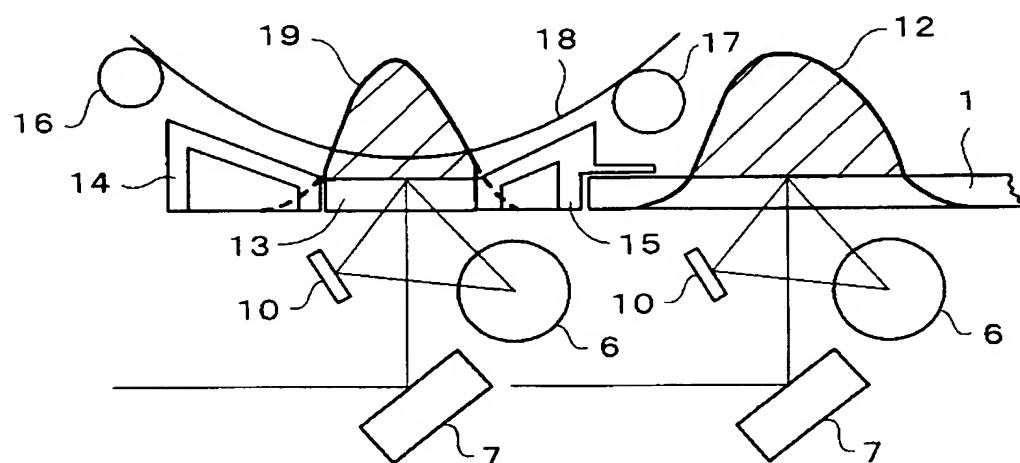
(b)



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の原稿読み取り装置では、副走査方向に関し、所定の読み取り領域より広い幅で照明していたため、読み取り領域外の照明部分に存在する原稿の明暗による再反射のため読み取り領域の照度が変化し、均一な画像濃度が得られないことがあった。原稿移動式の読み取り装置では、読み取り領域以外の部分が遮光されるので再反射が生じにくいため、原稿固定式との兼用型読み取り装置では読み取り領域の照度の違いを補正しなければならなかった。

【解決手段】 主走査方向に並べた複数のLEDからなる光源6の直前にシリンドリカルレンズからなる導光体101を設ける。光源6と導光体101の間の隙間から漏れる光を遮るように2枚の反射板102が設けられている。光源6から出た光束は必要に応じて平行光束もしくは収束光束となり、対向反射板10と協働してコンタクトガラス1に置かれる原稿面を照明する。

【選択図】 図1

特願 2003-107979

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏名 株式会社リコー